



Національний університет  
водного господарства  
та природокористування

Міністерство освіти і науки України

Національний університет водного господарства та природокористування

Навчально-науковий інститут будівництва та архітектури

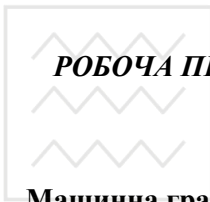
Кафедра мостів і тунелів, опору матеріалів і будівельної механіки

### **ЗАТВЕРДЖУЮ**

Проректор з науково-педагогічної,  
методичної та виховної роботи

\_\_\_\_\_ О.А. Лагоднюк  
“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2019 року

**03-05-45**



### **РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

#### **Program of the Discipline**

**Машинна графіка і комп'ютерні технології в будівництві  
транспортних споруд**

### **MACHINE GRAPHICS AND COMPUTER TECHNOLOGY IN THE CONSTRUCTION OF BRIDGE STRUCTURES**

спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія

specialty 192 CONSTRUCTION AND CIVIL  
ENGINEERING

спеціалізація Мости і транспортні тунелі

specialization BRIDGES AND TRANSPORT TUNNELS

Національний університет  
водного господарства  
та природокористування

Робоча програма навчальної дисципліни “Машинна графіка і комп’ютерні технології в будівництві транспортних споруд” для студентів, які навчаються за спеціальністю 192 „Будівництво та цивільна інженерія”, спеціалізації «Мости і транспортні тунелі», бакалавр. Рівне: НУВГП, 2019. – 13с.

Розробник: Хоружий Микола Миколайович, к.т.н., старший викладач кафедри мостів і тунелів, опору матеріалів і будівельної механіки.

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри мостів і тунелів, опору матеріалів і будівельної механіки.

Протокол від “\_\_” \_\_\_\_\_ 2019 року №

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ (В.М. Трач)

Схвалено науково-методичною комісією за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія».

Протокол від “\_\_” \_\_\_\_\_ 2019 року №

Голова науково-методичної комісії \_\_\_\_\_ (Є.М. Бабич)

© М.М. Хоружий, 2019 рік

© НУВГП, 2019 рік



## ВСТУП

У сучасному світі кваліфікований фахівець не може бути конкурентоспроможним без володіння навичками користування комп'ютером. Рішення багатьох інженерних задач потребує знань з комп'ютерної графіки та вміння застосовувати комп'ютерні технології для вирішення цих задач.

Програма навчальної дисципліни «Машинна графіка і комп'ютерні технології в будівництві транспортних споруд» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалавра спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія», спеціалізації «Мости і транспортні тунелі».

## Анотація

Курс навчальної дисципліни «Машинна графіка і комп'ютерні технології в будівництві транспортних споруд» ставить задачі: ознайомити студентів з можливостями системи автоматизованого проектування AutoCad; навчити основам дво- та тривимірного моделювання елементів транспортних споруд; навчити виконувати будівельні креслення, які необхідні на стадії проектування та будівництва транспортних споруд.

Дана дисципліна тісно пов'язана із набутими студентами знаннями на кафедрі мостів і тунелів, опору матеріалів і будівельної механіки при вивченні курсу опору матеріалів і будівельної механіки, а також є основою, в подальшому, для виконання курсових робіт та проєктів, що виконуються на кафедрі.

**Ключові слова:** машинна графіка, комп'ютерні технології, проектування, будівництво, транспортні споруди.

## Abstract

The course of study discipline "Machine graphics and computer technology in the construction of transport facilities" sets the tasks: acquaint students with the capabilities of the AutoCad automated design system; teach the basics of two and three-dimensional simulation of elements of bridge constructions; teach to carry out construction drawings, which are necessary at the stage of designing and construction bridge constructions.

This discipline is closely linked to the knowledge acquired by students at the Department of bridges and tunnels, strength of materials and structural



mechanics course in the study of strength of materials and structural mechanics, and has a basis in the future to perform course work and projects carried out by the department.

**Key words:** machine graphics, computer technologies, design, construction, bridge structures.

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізації, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни
		денна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Галузь знань <b>19 «Архітектура та будівництво»</b> Спеціальність <b>192 «Будівництво та цивільна інженерія»</b>	Нормативна
Модулів – 1	Спеціалізація <b>«Мости і транспортні тунелі»</b>	Рік підготовки
Змістових модулів – 3		<b>3-й</b>
ІНДЗ –		Семестр
		<b>5-й</b>
		Лекції
		<b>10 год.</b>
		Практичні
		–
Загальна кількість годин – 120	Рівень вищої освіти: <b>I (бакалаврський)</b>	Лабораторні
		<b>32 год.</b>
		Самостійна робота
		<b>78 год.</b>
		Індивідуальні завдання
		–
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самост. роботи студента – 6		Вид контролю
		<b>Залік</b>

**Примітка.** Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи для денної форми навчання становить 35% до 65%.



## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета:** формування і розвиток теоретичних знань, умінь і практичних навиків виконання технічної документації, необхідної при проектуванні та будівництві транспортних споруд, за використання однієї із провідних систем автоматизованого проектування AutoCad.

**Завдання:** оволодіння студентами теоретичних та практичних знань із основ проектування з використанням системи автоматизованого проектування AutoCad із подальшим їх поглибленням при виконанні курсових робіт та проєктів, що виконуються на кафедрі мостів і тунелів, опору матеріалів і будівельної механіки.

Курс навчальної дисципліни «Машинна графіка і комп'ютерні технології в будівництві транспортних споруд» ставить задачі:

1. ознайомити студентів з можливостями системи автоматизованого проектування AutoCad;
2. навчити основам дво- та тривимірного моделювання елементів транспортних споруд;
3. навчити виконувати будівельні креслення, які необхідні на стадії проектування та будівництва транспортних споруд.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен **знати:** основні принципи роботи системи автоматизованого проектування AutoCad, основні команди, інструменти забезпечення точності побудови, команди управління екраном, основи роботи з графічними документами, принципи формування основного комплекту будівельних креслень транспортних споруд.

**вміти:** виконувати основні команди побудови графічних примітивів в системі AutoCad, виконувати основні команди редагування, проставляти розміри, моделювати основні елементи транспортних споруд, формувати основний комплект будівельних креслень.

## 3. Програма навчальної дисципліни

### Модуль 1. ( 3-й курс, 5-й семестр )

#### Змістовий модуль 1. Середовище AutoCad

**Тема 1.** AutoCad – прикладна система автоматизованого проектування. Запуск системи AutoCad. Випадаючі



меню, панелі інструментів, стандартна панель інструментів, панель властивостей об'єктів, рядок стану, вікно командних рядків, текстове меню, екранне меню, функціональні клавіші, комплексне меню. Налаштування робочого середовища AutoCad. Відкриття файлу креслень, створення креслень, зберігання креслень. Вихід з AutoCad.

**Тема 2.** Система координат. Ввід координат. Декартові та полярні координати. Тривимірна система координат. Система координат користувача.

**Змістовий модуль 2.** Побудова двовимірних графічних об'єктів

**Тема 3.** Властивості графічних примітивів. Поділ проекту за шарами. Властивості шарів та їх функції. Використання кольору та типів ліній. Управління екраном. Зумування. Панорування.

**Тема 4.** Побудова графічних об'єктів. Система прив'язки координат. Геометричний примітив. Точка, відрізок, полілінія, мультілінія, багатокутник.

**Тема 5.** Побудова геометричних примітивів: коло, дуга, кільце. Текст. Текстові стилі. Однорядний текст. Багаторядний текст. Блок. Створення блоку. Вставка блоку.

**Тема 6.** Команди. Оформлення креслень. Штриховка. Постановка розмірів: лінійні розміри, радіальні розміри, кутові розміри. Управління стилями розмірів.

**Тема 7.** Редагування креслень. Переміщення. Масштабування. Поворот об'єктів. Стирання частини об'єкта. Засоби вибору об'єктів. Відсічення графічних об'єктів. Подовження геометричних об'єктів. Виконання спряження.

**Змістовий модуль 3.** Основи 3D моделювання

**Тема 8.** Тривимірне моделювання. Вибір точки зору в тривимірному просторі. Встановлення заданої користувачем системи координат.

**Тема 9.** Поверхневі об'єкти та команди їх редагування. Твердотілі об'єкти та об'єкти їх редагування. Створення твердотілого об'єкта шляхом обертання двовимірного об'єкта навколо осі.



**Тема 10.** Створення твердотілих об'єктів шляхом видавлювання двохвимірних об'єктів. Об'єднання, віднімання. Перетин об'єктів. Формування розрізів твердотілих об'єктів.

**Тема 11.** Додаткові можливості системи AutoCad. Знаходження маси, центра ваги, моментів інерції, перерізів та твердотілих об'єктів.

#### 4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	Усього	у тому числі				
		Лекції	Практичні	Лабораторні	Індив. роб.	Сам. робота
1	2	3	4	5	6	7
<b>Модуль 1 ( 3-й курс, 5-й семестр )</b>						
<b>Змістовий модуль 1. Середовище AutoCad</b>						
<b>Тема 1.</b> AutoCad – прикладна система автоматизованого проектування. Запуск системи AutoCad. Випадаючі меню, панелі інструментів, стандартна панель інструментів, панель властивостей об'єктів, рядок стану, вікно командних рядків, текстове меню, екранне меню, функціональні клавіші, комплексне меню. Налаштування робочого середовища AutoCad. Відкриття файлу креслень, створення креслень, зберігання креслень. Вихід з AutoCad.	14	1	-	3	-	10
<b>Тема 2.</b> Система координат. Ввід координат. Декартові та полярні координати. Тривимірна система координат. Система координат користувача.	5,5	0,5	-	1	-	4
<b>Разом за змістовим модулем 1.</b>	19,5	1,5	-	4	-	14
<b>Змістовий модуль 2. Побудова двовимірних графічних об'єктів</b>						

1	2	3	4	5	6	7
<b>Тема 3.</b> Властивості графічних примітивів. Поділ проекту за шарами. Властивості шарів та їх функції. Використання кольору та типів ліній. Управління екраном. Зумування. Панорування.	13	1	-	4	-	8
<b>Тема 4.</b> Побудова графічних об'єктів. Система прив'язки координат. Геометричний примітив. Точка, відрізок, полілінія, мультилінія, багатокутник.	13	1	-	4	-	8
<b>Тема 5.</b> Побудова геометричних примітивів: коло, дуга, кільце. Текст. Текстові стилі. Однорядний текст. Багаторядний текст. Блок. Створення блоку. Вставка блоку.	13	1	-	4	-	8
<b>Тема 6.</b> Команди. Оформлення креслень. Штриховка. Постановка розмірів: лінійні розміри, радіальні розміри, кутові розміри. Управління стилями розмірів.	13	1	-	4		8
<b>Тема 7.</b> Редагування креслень. Переміщення. Масштабування. Поворот об'єктів. Стирання частини об'єкта. Засоби вибору об'єктів. Відсічення графічних об'єктів. Подовження геометричних об'єктів. Виконання спряження.	13	1	-	4		8
<b>Разом за змістовим модулем 2.</b>	<b>65</b>	<b>5</b>	<b>-</b>	<b>20</b>	<b>-</b>	<b>40</b>
<b>Змістовий модуль 3. Основи 3D моделювання</b>						
<b>Тема 8.</b> Тривимірне моделювання. Вибір точки зору в тривимірному просторі. Встановлення заданої користувачем системи координат.	7	1	-	2	-	4
<b>Тема 9.</b> Поверхневі об'єкти та команди їх редагування. Тверdotілі об'єкти та об'єкти їх редагування. Створення тверdotілого об'єкта шляхом обертання двовимірного об'єкта навколо осі.	11	1	-	2		8



1	2	3	4	5	6	7
<b>Тема 10.</b> Створення твердотілих об'єктів шляхом видавлювання двовимірного об'єкти. Об'єднання, віднімання. Перетин об'єктів. Формування розрізів твердотілих об'єктів.	11	1	-	2	-	8
<b>Тема 11.</b> Додаткові можливості системи AutoCad. Знаходження маси, центра ваги, моментів інерції, перерізів та твердотілих об'єктів.	6,5	0,5	-	2	-	4
<b>Разом за змістовим модулем 3.</b>	35,5	3,5	-	8		24
<b>Усього годин</b>	120	10	-	32	-	78

## 5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	2	3
<b>Модуль 1 (4-й курс, 8-й семестр)</b>		
1	Знайомство з інтерфейсом програми. Основні принципи побудови двовимірних графічних об'єктів	2
2	Налаштування інтерфейсу. Редагування. Операції з об'єктами	4
3	Виконання креслення 1: Основний напис	2
4	Виконання креслення 2: Інженерна конструкція	4
5	Виконання креслення 3: Створення динамічного блоку балки прогонової будови	4
6	Виконання креслення 4: План та фасад мосту. Формування розрізу мосту	4
7	Оформлення робочого креслення. Компоновка	2
8	Налаштування тривимірного робочого середовища.	2
9	Тривимірні об'єкти. Операції з тривимірними об'єктами	2
10	Виконання креслення 5: Твердотіле моделювання	2
11	Виконання креслення 6: Моделювання будівельної конструкції.	4
<b>Разом</b>		<b>32</b>

## 6. Самостійна робота

Розподіл годин самостійної роботи:

- підготовка до аудиторних занять – 0.5 год./1 год. занять;
- підготовка до контрольних заходів – 6 год. на 1 кредит ЄКТС.



## 6.1. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	2	3
1	AutoCad – прикладна система автоматизованого проектування. Запуск системи AutoCad. Випадаючі меню, панелі інструментів, стандартна панель інструментів, панель властивостей об'єктів, рядок стану, вікно командних рядків, текстове меню, екранне меню, функціональні клавіші, комплексне меню. Налаштування робочого середовища AutoCad. Відкриття файлу креслень, створення креслень, зберігання креслень. Вихід з AutoCad.	10
2	Система координат. Ввід координат. Декартові та полярні координати. Тривимірна система координат. Система координат користувача.	4
3	Властивості графічних примітивів. Поділ проекту за шарами. Властивості шарів та їх функції. Використання кольору та типів ліній. Управління екраном. Зумування. Панорамування.	8
4	Побудова графічних об'єктів. Система прив'язки координат. Геометричний примітив. Точка, відрізок, полілінія, мультілінія, багатокутник.	8
5	Побудова геометричних примітивів: коло, дуга, кільце. Текст. Текстові стилі. Однорядний текст. Багаторядний текст. Блок. Створення блоку. Вставка блоку.	8
6	Команди. Оформлення креслень. Штриховка. Постановка розмірів: лінійні розміри, радіальні розміри, кутові розміри. Управління стилями розмірів.	8
7	Редагування креслень. Переміщення. Масштабування. Поворот об'єктів. Стирання частини об'єкта. Засоби вибору об'єктів. Відсічення графічних об'єктів. Подовження геометричних об'єктів. Виконання спряження.	8
8	Тривимірне моделювання. Вибір точки зору в тривимірному просторі. Встановлення заданої користувачем системи координат.	4
9	Поверхневі об'єкти та команди їх редагування. Тверdotілі об'єкти та об'єкти їх редагування. Створення тверdotілого об'єкта шляхом обертання двовимірного об'єкта навколо осі.	8

1	2	3
<b>10</b>	Створення твердотілих об'єктів шляхом видавлювання двовимірного об'єкти. Об'єднання, віднімання. Перетин об'єктів. Формування розрізів твердотілих об'єктів.	<b>8</b>
<b>11</b>	Додаткові можливості системи AutoCad. Знаходження маси, центра ваги, моментів інерції, перерізів та твердотілих об'єктів.	<b>4</b>
<b>Разом</b>		<b>78</b>

## 7. Методи навчання

Лекційний курс та лабораторні заняття супроводжуються ілюстративним матеріалом у вигляді:

- реальних проектів, виконаних проектними організаціями;
- навчальних (імітаційних) проектних розробок основних елементів і конструкцій транспортних споруд;
- презентацій.

## 8. Методи контролю

Для визначення рівня засвоєння студентами навчального матеріалу використовуються наступні методи оцінювання знань:

- поточний тестовий контроль засвоєння матеріалу на змістових модулях;
- модульне тестування за допомогою ПК;
- оцінка за самостійну роботу;

Контроль знань студентів здійснюється за:

- тестовими завданнями;
- індивідуальними контрольними завданнями;

Усі форми контролю включені до 100-бальної шкали оцінювання.

## 9. Розподіл балів, які отримують студенти

Модуль 1											Σ балів
ЗМ 1 30 балів		ЗМ 2 40балів					ЗМ 3 30 балів				
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	
15	15	8	8	8	8	8	7	8	8	7	100



## Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою	
	для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	відмінно	зараховано
82 – 89	добре	
74 – 81		
64 – 73	задовільно	
60 – 63		
35 – 59	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0 – 34	незадовільно з обов'язковим повторним вивчення дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивчення дисципліни

## 10. Методичне забезпечення

Комплекс методичного забезпечення навчального процесу містить такі матеріали:

- 10.1. AutoCAD User's Guide [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://help.autodesk.com/view/ACD/2019/ENU/>
- 10.2. Для проведення тестування розроблені комп'ютеризовані завдання.
- 10.3. Для активізації аудиторних занять використовується комплект презентацій для мультимедійного проектора.

## 11. Рекомендована література

### Базова та допоміжна

1. AutoCAD 2019. Полное руководство. Николай Жарков, М. Финков. – СПб.: Наука и техника, 2016. – 640 с.

2. AutoCAD 2017. Самоучитель. Н. Полешук. – СПб.: БХВ-Петербург, 2016. – 480 с.
3. Промышленный дизайн в AutoCAD 2018. И.Б. Аббасов. – М.: ДМК Пресс, 2016. – 230 с.
4. Введение в современные САПР. В. Малюх. – М.: ДМК Пресс, 2016. – 192 с.
5. AutoCAD 2016. Двухмерное и трехмерное моделирование. Учебный курс. Т. Соколова. – М.: ДМК Пресс, 2016. – 754 с.

## 12. Інформаційні ресурси

1. Наукова бібліотека НУВГП (м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://nuwm.edu.ua/naukova-biblioteka> ([http://nuwm.edu.ua/MySQL/page\\_lib.php](http://nuwm.edu.ua/MySQL/page_lib.php)).
2. Рівненська обласна універсальна наукова бібліотека (м. Рівне, майдан Короленка, 6) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://libr.rv.ua/>
3. Кабінет Міністрів України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.kmu.gov.ua/>
4. Законодавство України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua>
5. БУДСТАНДАРТ Online – нормативні документи будівельної галузі України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://online.budstandart.com/>
6. Національна бібліотека ім. В. І. Вернадського [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua/>
7. AutoCAD User's Guide [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://help.autodesk.com/view/ACD/2019/ENU/>

**Розробник:** к.т.н. Хоружий М.М.